

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—200200

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 21 K 4/00

A 61 B 6/00

識別記号

庁内整理番号

8204—2G

7033—4C

⑭ 公開 昭和58年(1983)11月21日

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑮ 放射線像変換パネルおよびその製造法

⑯ 発明者 松田照美

神奈川県足柄上郡開成町宮台79  
8番地富士写真フイルム株式会  
社内

⑰ 特 願 昭57—82431

⑱ 出 願 昭57(1982)5月18日

⑲ 発明者 荒川哲

神奈川県足柄上郡開成町宮台79  
8番地富士写真フイルム株式会  
社内

⑳ 出 願 人 富士写真フイルム株式会社

南足柄市中沼210番地

㉑ 代 理 人 弁理士 柳川泰男

明細書

1. 発明の名称

放射線像変換パネルおよびその製造法

2. 特許請求の範囲

1. 支持体と、この支持体上に設けられた輝度増大性蛍光体粒子を分散状態で含有支持する結合剤からなる輝度増大性蛍光体層とから実質的に構成されている放射線像変換パネルにおいて、支持体の蛍光体層側の表面に、平均深さが1ミクロン以上、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ100ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上の多数の凹みが設けられていることを特徴とする放射線像変換パネル。

2. 多数の凹みの平均深さが1ミクロン以上かつ10ミクロン以下、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ50ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上かつ100ミクロン以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の放射線像変換パネル。

3. 多数の凹みの平均深さが1ミクロン以上か

つ5ミクロン以下、最大深さが2ミクロン以上かつ20ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が10ミクロン以上かつ50ミクロン以下であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の放射線像変換パネル。

4. 輝度増大性蛍光体がユーロビウム賦活アルカリ土類希土ハロゲン化合物系蛍光体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかの項記載の放射線像変換パネル。

5. 支持体がプラスチックフィルムより形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかの項記載の放射線像変換パネル。

6. 結合剤が線状ポリエステルを主成分とするものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかの項記載の放射線像変換パネル。

7. 結合剤がニトロセルロースを主成分とするものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかの項記載の放射線像変換パ

ネル。

8. 結合剤が線状ポリエステルとニトロセルロースとの混合物を主成分とするものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかの項記載の放射線像変換パネル。

9. 支持体の表面に設けられた凹みが、高硬度の固体粉末を該表面に対して高速度で吹き付けることにより形成されたものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第8項のいずれかの項記載の放射線像変換パネル。

10. 支持体の表面に高硬度の固体粉末を高速度で吹き付けることにより、平均深さが1ミクロン以上、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ100ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上の多数の凹みを支持体表面に設け、ついで、支持体の凹みが設けられた表面に、輝尽性蛍光体粒子を分散状態で含有支持する結合剤からなる輝尽性蛍光体層を設けることを特徴とする放射線像変換パネルの製造法。

11. 多数の凹みの平均深さが1ミクロン以上

わゆる放射線写真法が利用されているが、近年銀資源の枯渇等の問題から銀塩を使用することなく放射線像を画像化する方法が考えられている。

上述の放射線写真法にかわる方法の一つとして、たとえば、米国特許第3,859,527号明細書および特開昭55-12145公報等に記載されているように、輝尽性蛍光体を用いた放射線像変換方法が知られている。この放射線像変換方法は、輝尽性蛍光体を有する放射線像変換パネルを利用するもので、被写体を透過した放射線エネルギーを該パネルの輝尽性蛍光体に吸収させ、そののちに輝尽性蛍光体を可視光線および赤外線から選ばれる電磁波で時系列的に励起することにより、輝尽性蛍光体中に蓄積されていた放射線エネルギーを蛍光として放出させ、この時系列的に発生する蛍光を順次取り出し、電気的に処理して画像化するものである。

上述の放射線像変換方法によれば、従来の放射線写真法を利用した場合に比較して、はるかに少ない被曝量で情報量の豊富なX線画を得るこ

かつ10ミクロン以下、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ50ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上かつ100ミクロン以下であることを特徴とする特許請求の範囲第10項記載の放射線像変換パネルの製造法。

12. 支持体がプラスチックフィルムにより形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第10項あるいは第11項記載の放射線像変換パネルの製造法。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、放射線像変換パネルおよびその製造法に関するものである。さらに詳しくは、支持体と、この支持体上に設けられた輝尽性蛍光体粒子を分散状態で含有支持する結合剤からなる輝尽性蛍光体層とから実質的に構成されている放射線像変換パネル、およびその製造法に関するものである。

従来において、放射線像を画像として得る方法としては、銀塩感光材料からなる乳剤層を有する放射線写真フィルムと増感紙とを組合わせた、い

とができることの利点がある。従って、この放射線像変換方法は、特に医療診断を目的とするX線撮影等の直接医療用放射線撮影において利用価値の非常に高いものである。

上記の放射線像変換方法に用いる放射線像変換パネルは、基本構造として、支持体と、その片面に設けられた輝尽性蛍光体層とからなるものである。なお、この輝尽性蛍光体層の支持体とは反対側の表面（支持体に面していない側の表面）には一般に、透明な保護膜が設けられていて、蛍光体層を化学的な変質あるいは物理的な衝撃から保護している。

輝尽性蛍光体層は、輝尽性蛍光体粒子と、これを分散状態で含有支持する結合剤とからなるものであり、この蛍光体粒子は、X線などの放射線を吸収したのち、可視光線および赤外線から選ばれる電磁波の照射を受けると輝尽発光を示す性質を有するものである。従って、被写体を透過した放射線は、その放射線量に比例して放射線像変換パネルの輝尽性蛍光体層に吸収され、放射線像変換

パネル上には放射線透過像が放射線エネルギーの蓄積像として形成される。この蓄積像は、可視光線および赤外線などの電磁波（励起光）で励起することにより、輝度発光（蛍光）として放射させることができ、この輝度発光を検出し電気的に処理することにより、放射線エネルギーの蓄積像を画像化することが可能となる。

放射線像変換方法は、上述のように非常に有利な画像形成方法であるが、この方法においても、当然、得られる画像は高い鮮鋭度を有することが必要である。従来の放射線写真法における画像の鮮鋭度は、増感紙中の蛍光体の瞬時発光（放射線照射時の発光）の広がりによって決定される。しかし、上述の輝度性蛍光体を利用した放射線像変換方法における画像の鮮鋭度は、放射線像変換パネル中の蛍光体の輝度発光の広がりによって決定されるのではなく、励起光の該パネル内での広がりによって決まる。なぜならば、放射線像変換パネル上に蓄積された放射線エネルギー蓄積像は時系列化して取り出されるので、ある時間内に照

射された励起光による輝度発光は、その時間内に励起光が照射された該パネル上の蛍光体粒子群からの出力として記録されるが、励起光が該パネル内で散乱などにより広がり、照射目標の蛍光体粒子群の外側に存在する蛍光体粒子をも励起してしまうと、その照射目標の蛍光体粒子群よりも広い領域からの出力が記録されるからである。

上記のような支持体とその上に設けられた輝度性蛍光体層および保護膜とからなる基本構造を有する放射線像変換パネルにおいては、散乱などの広がりにより、輝度性蛍光体層中で励起光が比較的大きく広がる傾向があり、従って、高鮮鋭度の画像を得ることが困難であるため、その改良が望まれている。

また、放射線像変換パネルはその使用時において、曲げ等の機械的刺激が与えられた場合でも、支持体と輝度性蛍光体層が簡単に分離することがないように十分な機械的強度を持つ必要がある。さらに、放射線像変換パネル自体は放射線による照射、および、可視光線から赤外線にわたる電磁

波の照射によっても殆ど変質することがないため、長期間にわたって繰り返し使用されうるが、そのような繰り返しの使用に耐えるためには、放射線照射、その後の電磁波照射などによる放射線像の画像化、および、残存している放射線像情報の消去などの操作における放射線像変換パネルの取扱いの際に与えられる機械的衝撃によって支持体と輝度性蛍光体層とが分離するような障害が発生しないことが必要である。

本発明は、鮮鋭度の向上した画像を与える放射線像変換パネルおよびその製造法を提供することをその目的とするものである。

さらに、本発明は、機械的強度、特に輝度性蛍光体層の支持体に対する密着強度の向上した放射線像変換パネルおよびその製造法を提供することもその目的とするものである。

上記の目的は、支持体と、この支持体上に設けられた輝度性蛍光体粒子を分散状態で含有支持する結合剤からなる輝度性蛍光体層とから実質的に構成されている放射線像変換パネルにおいて、支

持体の蛍光体層側の表面に平均深さが1ミクロン以上、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ100ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上の多数の凹みが設けられていることを特徴とする本発明の放射線像変換パネルにより達成することができる。

また、上記の目的は、支持体の表面に高硬度の固体粉末を高速度で吹き付けることにより、平均深さが1ミクロン以上、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ100ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上の多数の凹みを支持体表面に設け、ついで、支持体の凹みが設けられた表面に、輝度性蛍光体粒子を分散状態で含有支持する結合剤からなる輝度性蛍光体層を設けることを特徴とする放射線像変換パネルの製造法により達成することができる。

次に本発明を詳しく説明する。

本発明は、放射線像変換パネルの支持体の表面のうち、輝度性蛍光体層が設けられる側の表面に特定の大きさを有する多数の凹みを設けることに

より、放射線像変換パネルに対し、得られる画像の鮮鋭度の顕著な向上に寄与する機能を付与するとともに、支持体と輝尽性蛍光体層との強固な結合を実現するものである。

すなわち、X線などの放射線が被写体を透過して放射線像変換パネルの輝尽性蛍光体層（以下、単に蛍光体層と略す）に入射すると、蛍光体層に含有支持されている各蛍光体粒子は、その放射線のエネルギーを吸収して、蛍光体層には放射線透過像に相当する放射線エネルギー蓄積像が形成される。次に、この放射線像変換パネルに可視光線および赤外線から選ばれる電磁波（励起光）を照射すると、その照射を受けた蛍光体粒子は近紫外領域の光を瞬時に発して、蛍光体層に形成されていた放射線エネルギー蓄積像は蛍光として放射される。この際、蛍光体層と支持体との境界面が凹凸のない平面からなる場合には、蛍光体層に入射する励起光の一部は境界面で鏡面反射を生じて散乱し、蛍光体層中で広がりをもつようになる。このため、照射目標の蛍光体粒子群の外側に存在す

る蛍光体粒子をも励起する結果となり、その照射目標の蛍光体粒子群よりも広い領域からの出力が、その照射目標の蛍光体粒子群の出力として記録される。従って、その出力信号に基づいて形成される画像の鮮鋭度は著しく低下することになる。

本発明者の検討によれば、このような反射光によって生じる画像の鮮鋭度の低下は、蛍光体層に接する支持体の表面（境界面）に、特定の範囲に含まれる大きさ、すなわち、平均深さが1ミクロン以上、最大深さが1ミクロンより大きく、かつ100ミクロン以下、そして開口部の口径の平均が1ミクロン以上からなる凹みを多数形成することにより顕著に防ぐことが可能であることがわかった。

そしてさらに、支持体の表面（境界面）に上記の特定の範囲の大きさからなる凹みを多数形成することにより支持体と蛍光体層との結合は非常に強固になり、そのような支持体を用いて製造した放射線像変換パネルは高い蛍光体層/支持体密着強度を示し、通常の取扱いにおいては、放射線像

像変換パネルの蛍光体層と支持体との分離の危険性は全くなくなることになった。

以上述べたような好ましい特性を持った本発明の放射線像変換パネルは、たとえば、次に述べるような方法により製造することができる。

本発明において使用する支持体は、従来の放射線写真法における増感紙の支持体として用いられている各種の材料から任意に選ぶことができる。そのような材料の例としては、セルロースアセテート、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリイミド、トリアセテート、ポリカーボネートなどのプラスチック物質のフィルム、アルミニウム箔、アルミニウム合金箔などの金属シート、通常の紙、バライタ紙、レジンコート紙、二酸化チタンなどの顔料を含有するピグメント紙、ポリビニルアルコールなどをサイジングした紙などを挙げることができる。すなわち、本発明で規定した表面構造を形成することが可能である限り、支持体の材料に特に限定はない。ただし、本発明で規定した表面構造の形成、放射線

像変換パネルの情報記録材料としての特性および取扱いなどを考慮した場合、本発明において特に好ましい支持体の材料はプラスチックフィルムである。このプラスチックフィルムにはカーボンブラックなどの光吸収性物質が練り込まれていてもよく、あるいは二酸化チタンなどの光反射性物質が練り込まれていてもよい。前者は高鮮鋭度タイプの放射線像変換パネルに適した支持体であり、後者は高感度タイプの放射線像変換パネルに適した支持体である。

公知の放射線像変換パネルにおいて、支持体と蛍光体層の結合を強化するため、あるいは放射線像変換パネルとしての感度もしくは画質（鮮鋭度、粒状性）を向上させるために、蛍光体層が設けられる側の支持体表面にゼラチンなどの高分子物質を塗布して接着性付与層としたり、あるいは二酸化チタンなどの光反射性物質からなる光反射層、もしくはカーボンブラックなどの光吸収性物質からなる光吸収層を設けることも行なわれている。本発明において用いられる支持体についても、

これらの各種の層を設けることができ、それらの構成は所望の放射線像変換パネルの目的、用途などに応じて任意に選択することができる。

本発明における特徴的な要件である支持体表面の形態は、任意の方法により形成することができる。ただし、実用的に有利な方法としては、支持体の表面に高硬度の固体粉末を高速度で吹き付けることにより支持体表面を前記の特徴的な形態とする方法を挙げることができる。この方法は、一般にサンドブラスト法と呼ばれる方法であり、たとえば珪砂などのような硬質の固体粉末を支持体の蛍光体層が設けられる側の表面（支持体のその側の表面に接着性付与層、光反射層、あるいは光吸収層などが設けられている場合には、その表面）に高速度で吹き付けることにより、支持体表面を本発明で規定したような大きさを持つ粗面とすることが容易に実現する。

本発明の放射線像変換パネルの支持体は、前述のように、支持体の蛍光体層側の表面に、平均深さが1ミクロン以上、最大深さが1ミクロンより

大きく、かつ100ミクロン以下、そして開口部の口徑の平均が1ミクロン以上の多数の凹みが設けられていることを特徴とするものである。支持体の蛍光体層側の表面（支持体の蛍光体層側の表面に接着性付与層、光反射層、あるいは光吸収層などが設けられている場合には、その表面を意味する）に、上記のような特定の範囲に含まれる大きさからなる凹みを多数設けることにより、入射した励起光のうち支持体の表面（支持体表面と蛍光体層との境界面）に向った光は、大部分その表面の凹み内で乱反射し、その結果、鏡面反射による励起光の広がりを防ぐことができる。このため、蛍光として検出される放射線エネルギーの蓄積量のボケがなくなり、得られる画像の鮮鋭度が顕著に向上する。

また、支持体の表面（境界面）に上記の特定の範囲の大きさからなる凹みを多数形成することにより支持体と蛍光体層との結合は非常に強固になる。従って、そのような支持体を用いて製造した放射線像変換パネルは高い蛍光体層／支持体密着

強度を示し、通常の取扱いにおいては蛍光体層と支持体との分離が起こることは全くない。

これに対して、支持体に設けられる多数の凹みが、本発明で規定した範囲より小さい場合には、本発明の放射線像変換パネルにより達成される顕著な鮮鋭度の向上効果を得ることはできない。この理由は、支持体に設けられた凹みが全体的に小さなものとなった場合、入射した励起光のうち支持体の表面に向った励起光は、なおもその大部分が支持体表面で鏡面反射するためであると推定される。

また、支持体に設けられる多数の凹みが、本発明で規定した範囲より小さい場合には、本発明の放射線像変換パネルにより達成される顕著な蛍光体層／支持体密着強度の向上効果を得ることもできない。

一方、支持体に設けられる多数の凹みが、本発明で規定した範囲よりも大きい場合には、蛍光体層の形成が困難になったり、あるいは蛍光体層の層厚の不均一さが顕著となり、得られる放射線像

変換パネルに好ましくない影響を与えるようになる。従って、そのような放射線像変換パネルは実用上好ましくない。

なお、本発明の放射線像変換パネルの支持体の蛍光体層側の表面に設けられる多数の凹みは、平均深さが1ミクロン以上かつ10ミクロン以下であることが好ましく、さらに、1ミクロン以上かつ5ミクロン以下であることが特に好ましい。また、多数の凹みの最大深さは、1ミクロンより大きく、かつ50ミクロン以下であることが好ましく、さらに、2ミクロン以上かつ20ミクロン以下であることが特に好ましい。そして、それらの開口部の口徑の平均は1ミクロン以上かつ100ミクロン以下であることが好ましく、さらに、10ミクロン以上かつ50ミクロン以下であることが特に好ましい。これらの好ましい範囲内にある多数の凹みが設けられた支持体を用いて製造した放射線像変換パネルは、特に優れた鮮鋭度の向上効果および蛍光体層／支持体密着強度の向上効果を示す。

上記のような特定の大きさの範囲にある多数の凹みが設けられた支持体の表面には次に、輝尽性蛍光体層を形成する。輝尽性蛍光体層は、基本的には輝尽性蛍光体粒子を分散状態で含有支持する結合剤からなる層である。

輝尽性蛍光体粒子は、先に述べたように放射線を照射した後、励起光を照射すると輝尽発光を示す蛍光体であるが、実用的な面からは波長が450~800nmの範囲にある励起光によって輝尽発光を示す蛍光体であることが望ましい。本発明の放射線像変換パネルに用いられる輝尽性蛍光体の例としては、

米国特許第3,859,527号明細書に記載されている $SrS:Ce$ ,  $SrS:Sm$ ,  $SrS:Eu$ ,  $Sm:La_2O_3$ ,  $S:Eu$ ,  $Sm$ および $(Zn, Cd)S:Mn, X$  (ただし、 $X$ はハロゲンである)。

特開昭55-12142号公報に記載されている $ZnS:Cu$ ,  $Pb$ ,  $BaO \cdot xAl_2O_3:Eu$  (ただし、 $0.8 \leq x \leq 1.0$ )、および、

ちの少なくとも一つ、 $X$ は $Ce$ ,  $Br$ , および $I$ のうちの少なくとも一つ、 $A$ は $Eu$ ,  $Tb$ ,  $Ce$ ,  $Tm$ ,  $Dy$ ,  $Pr$ ,  $Ho$ ,  $Nd$ ,  $Yb$ , および $Er$ のうちの少なくとも一つ、そして $x$ は、 $0 \leq x \leq 0.6$ ,  $y$ は、 $0 \leq y \leq 0.2$ である)。

などを挙げることができる。

ただし、本発明に用いられる輝尽性蛍光体は上述の蛍光体に限られるものではなく、放射線を照射したのちに励起光を照射した場合に、輝尽発光を示す蛍光体であればいかなるものであってもよい。

また蛍光体層の結合剤の例としては、ゼラチン等の蛋白質、デキストラン等のポリサッカライド、またはアラビアゴムの様な天然高分子物質；および、ポリビニルブチレール、ポリ酢酸ビニル、ニトロセルロース、エチルセルロース、塩化ビニリデン、塩化ビニルコポリマー、ポリメチルメタクリレート、塩化ビニル・酢酸ビニルコポリマー、ポリウレタン、セルロースアセテートブチレート、ポリビニルアルコール、線状ポリエステル

$M^+O \cdot xSiO_2: A$  (ただし、 $M^+$ は $Mg$ ,  $Ca$ ,  $Sr$ ,  $Zn$ ,  $Cd$ , または $Ba$ であり、 $A$ は $Ce$ ,  $Tb$ ,  $Eu$ ,  $Tm$ ,  $Pb$ ,  $Tl$ ,  $Bi$ , または $Mn$ であり、 $x$ は、 $0.5 \leq x \leq 2.5$ である)。

特開昭55-12143号公報に記載されている $(Ba)_x \cdot y \cdot Mg_x \cdot Ca_y)FX: aEu^+$  (ただし、 $X$ は $Ce$ および $Br$ のうちの少なくとも一つであり、 $x$ および $y$ は、 $0 < x + y \leq 0.6$ , かつ $xy \neq 0$ であり、 $a$ は、 $10^{-3} \leq a \leq 5 \times 10^{-3}$ である)。

特開昭55-12144号公報に記載されている $LnOX:xA$  (ただし、 $Ln$ は $La$ ,  $Y$ ,  $Gd$ , および $Lu$ のうちの少なくとも一つ、 $X$ は $Ce$ および $Br$ のうちの少なくとも一つ、 $A$ は $Ce$ および $Tb$ のうちの少なくとも一つ、そして、 $x$ は、 $0 < x < 0.1$ である)。

特開昭55-12145号公報に記載されている $(Ba)_x \cdot M^+x)FX:yA$  (ただし、 $M^+$ は $Mg$ ,  $Ca$ ,  $Sr$ ,  $Zn$ , および $Cd$ のう

などような合成高分子物質などにより代表される結合剤を挙げることができる。このような結合剤のなかで特に好ましいものは、ニトロセルロース、線状ポリエステル、およびニトロセルロースと線状ポリエステルとの混合物である。

蛍光体層は、たとえば、次のような方法により支持体上に形成することができる。

まず上記の輝尽性蛍光体粒子と結合剤とを適当な溶剤に加え、これを十分に混合して、結合剤溶液中に輝尽性蛍光体粒子が均一に分散した塗布液を調製する。

塗布液調製用の溶剤の例としては、メタノール、エタノール、n-プロパノール、n-ブタノールなどの低級アルコール；メチレンクロライド、エチレンクロライドなどの塩素原子含有炭化水素；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどの低級脂肪酸と低級アルコールとのエステル；ジオキサン、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノ

メチルエーテルなどのエーテル；そして、それらの混合物を挙げることができる。

塗布液における結合剤と輝光性蛍光体粒子との混合比は、目的とする放射線像変換パネルの特性、蛍光体粒子の種類などによって異なるが、一般には結合剤と蛍光体粒子との混合比は、1：1ないし1：100（重量比）の範囲から選ばれ、そして特に1：8ないし1：40（重量比）の範囲から選ぶことが好ましい。

なお、塗布液には、該塗布液中における蛍光体粒子の分散性を向上させるための分散剤、また、形成後の蛍光体層中における結合剤と蛍光体粒子との間の結合力を向上させるための可塑剤などの種々の添加剤が混合されていてもよい。そのような目的に用いられる分散剤の例としては、フタル酸、ステアリン酸、カプロン酸、親油性界面活性剤などを挙げることができる。そして可塑剤の例としては、磷酸トリフェニル、磷酸トリクレジル、磷酸ジフェニルなどの磷酸エステル；フタル酸ジエチル、フタル酸ジメトキシエチルなどのフタ

ル酸エステル；グリコール酸エチルフタリルエチル、グリコール酸ブチルフタリルブチルなどのグリコール酸エステル；そして、トリエチレングリコールとアジピン酸とのポリエステル、ジエチレングリコールとコハク酸とのポリエステルなどのポリエチレングリコールと脂肪族二塩基酸とのポリエステルなどを挙げることができる。

上記のようにして調整された蛍光体粒子と結合剤を含有する塗布液を、次に、前述のような特定の大きさからなる多数の凹みを有する支持体の表面に均一に塗布することにより塗布液の塗膜を形成する。この塗布操作は、通常の塗布手段、たとえば、ドクターブレード、ロールコーター、ナイフコーターなどを用いることにより行なうことができる。

ついで、形成された塗膜を徐々に加熱することにより乾燥して、支持体上への輝光性蛍光体層の形成を完了する。蛍光体層の層厚は、目的とする放射線像変換パネルの特性、蛍光体粒子の種類、結合剤と蛍光体粒子との混合比などによって異なるが、通常は20ミクロンないし1mmとする。

ただし、この層厚は、50ないし500ミクロンとするのが好ましい。

なお、輝光性蛍光体層は、必ずしも上記のように支持体上に塗布液を直接塗布して形成する必要はなく、たとえば、別に、ガラス板、金属板、プラスチックシートなどのシート上に塗布液を塗布し乾燥することにより蛍光体層を形成したのち、これを、支持体上に押圧するか、あるいは接着剤を用いるなどして支持体と蛍光体層とを接合してもよい。

通常の放射線像変換パネルにおいては、支持体に接する側とは反対側の蛍光体層の表面に、蛍光体層を物理的および化学的に保護するための透明な保護膜が設けられている。このような透明保護膜は、本発明の放射線像変換パネルについても設けることが好ましい。

透明保護膜は、たとえば、酢酸セルロース、ニトロセルロースなどのセルロース誘導体；あるいはポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラ

ール、ポリビニルホルマール、ポリカーボネート、ポリ酢酸ビニル、塩化ビニル・酢酸ビニルコポリマーなどの合成高分子物質のような透明な高分子物質を適当な溶媒に溶解して調整した溶液を蛍光体層の表面に塗布する方法により形成することができる。あるいはポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミドなどから別に形成した透明な薄膜を蛍光体層の表面に適当な接着剤を用いて接着するなどの方法によっても形成することができる。このようにして形成する透明保護膜の膜厚は、約3ないし20ミクロンとするのが望ましい。

次に本発明の実施例および比較例を記載する。ただし、これらの各例は本発明を制限するものではない。

#### 【実施例1】

カーボンブラックを練り込んだポリエチレンテレフタレートシート（支持体、厚み：250ミクロン）の片面に、1900回転／分で回転しているドラムから約50重量％以上が100～150



メッシュの粉末からなる珪砂を遠心力を利用して吹き付ける操作からなるサンドブラスト処理を行ない、その片面を粗面化した。この支持体の粗面化された表面には、平均深さが2ミクロン、最大深さが7ミクロン、そして開口部の口径の平均が20ミクロンの多数の凹みが形成されていた。

別に、輝尿性のユーロビウム賦活バリウム弗化臭化物蛍光体(BaFBr:Eu)の粒子と線状ポリエステル樹脂との混合物にメチルエチルケトンを加し、さらに硝化度11.5%のニトロセルロースを加して蛍光体粒子を分散状態で含有する分散液を調製した。次に、この分散液に燐酸トリクレジル、ノブタノール、そしてメチルエチルケトンを加したのち、プロペラミキサーを用いて十分に攪拌混合して、蛍光体粒子が均一に分散し、かつ粘度が25~35PS(25℃)の塗布液を調製した。

次いで、先に粗面とした側の表面を上にしてガラス板上に水平に置いた支持体の上に塗布液をドクターブレードを用いて均一に塗布した。そして

塗布後に、塗膜が形成された支持体を乾燥器内に入れ、この乾燥器の内部の温度を25℃から100℃に徐々に上昇させて、塗膜の乾燥を行なった。このようにして、支持体上に層厚が300ミクロンの蛍光体層を形成した。

そして、この蛍光体層の上にポリエチレンテレフタレート(厚み:12ミクロン、ポリエステル系接着剤が付与されているもの)を接着剤層側を下に向けて置いて接着することにより、透明保護膜を形成し、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された放射線像変換パネルを製造した。

#### [比較例1]

実施例1で用いた支持体と同一のカーボンブラック練り込みポリエチレンテレフタレートシートの片面に、約50重量%以上が約300メッシュの粉末からなる珪砂を吹き付け、その片面を粗面化した。この支持体の粗面化された表面には、平均深さが0.2ミクロン、最大深さが0.8ミクロン、そして開口部の口径の平均が0.5ミクロ

ンの多数の凹みが形成されていた。

次いで、この支持体について実施例1と同様な処理を行なうことにより、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された放射線像変換パネルを製造した。

上記のようにして製造した各々の放射線像変換パネルを、次に記載する画像鮮鋭度試験、および蛍光体層の支持体に対する密着強度試験により評価した。

#### (1) 画像鮮鋭度試験

放射線像変換パネルに、管電圧80KVpのX線を照射したのち、後He-Neレーザ光(波長632.8nm)で走査して蛍光体粒子を励起し、蛍光体層から放射される輝尿発光を受光器(分光感度S-5の光電子増倍管)で受光して電気信号に変換し、これを画像再生装置によって画像として再生して表示装置上に画像を得た。得られた画像の変調伝達関数(MTF)を測定し、これを空間周波数2サイクル/mmの値で表示した。また、併せて相対感度も表示した。

#### (2) 蛍光体層の支持体に対する密着強度試験

放射線像変換パネルを幅1cm、長さ6cmに切断して調製した試験片の蛍光体層側の表面にポリエステル粘着テープを貼り付けた。このポリエステル粘着テープ上から試験片にナイフを用いて蛍光体層と支持体との境界面にまで届く切り込みを試験片の長手方向に沿って細長いコの字形にいった。そして、このように調製した試験片の支持体部分と、ポリエステル粘着テープが付設されている蛍光体層の細長いコの字形の切り込み片の端部とを引離すように引張ることにより蛍光体層の支持体に対する密着強度を測定した。測定はテンシロン(東洋ポールドウイン社製のUTM-11-20)を用いて、引きり速度2cm/分にて両部分を互いに逆の方向に引張ることにより行ない、蛍光体層が1cm剥離した時に働いている力F(g/cm)により密着強度を表示した。

各々の放射線像変換パネルについて得られた結果を第1表に示す。

第1表

	実施例1	比較例1
画像鮮鋭度	0.41	0.36
密着強度	170	75
相対感度	84	85

## 〔実施例2〕

支持体上に形成した蛍光体層の層圧を200ミクロンに変えること以外は実施例1の方法と同様な処理を行ない、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された放射線像変換パネルを製造した。

## 〔比較例2〕

支持体上に形成した蛍光体層の層圧を200ミクロンに変えること以外は比較例1の方法と同様な処理を行なうことにより、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された放射線像変換パネルを製造した。

## 〔比較例3〕

支持体として二酸化チタンを練り込んだポリエチレンテレフタレートシートを用いること以外は比較例1の方法と同様な処理を行なうことにより、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された放射線像変換パネルを製造した。

実施例3および比較例3において製造した各々の放射線像変換パネルを、前記の画像鮮鋭度試験、および蛍光体層の支持体に対する密着強度試験により評価した。結果を第3表に示す。

第3表

	実施例3	比較例3
画像鮮鋭度	0.33	0.29
密着強度	170	75
相対感度	97	100

## 〔実施例4〕

実施例1において、支持体上に形成した蛍光体

実施例2および比較例2において製造した各々の放射線像変換パネルを、前記の画像鮮鋭度試験、および蛍光体層の支持体に対する密着強度試験により評価した。結果を第2表に示す。

第2表

	実施例2	比較例2
画像鮮鋭度	0.50	0.44
密着強度	170	75
相対感度	59	63

## 〔実施例3〕

支持体としてカーボンブラックを練り込んだポリエチレンテレフタレートシートの代りに、二酸化チタンを練り込んだ同じ厚さのポリエチレンテレフタレートシートを用いること以外は実施例1の方法と同様な処理を行なうことにより、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された放射線像変換パネルを製造した。

層の層圧を200～350ミクロンの範囲で変化させること以外は実施例1の方法と同様な処理を行なうことにより、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された蛍光体層圧の異なる種々の放射線像変換パネルを製造した。

## 〔比較例4〕

支持体に粗面化処理を施さなかったものを用いた以外は実施例4の方法と同様な処理を行なうことにより、支持体、蛍光体層、および透明保護膜から構成された蛍光体層圧の異なる種々の放射線像変換パネルを製造した。

実施例4、および比較例4により得られた各々の放射線像変換パネルを、前記の画像鮮鋭度試験により測定して得られた結果をまとめて、第1図にグラフの形で示す。

第1図は、支持体に粗面化処理を施した放射線像変換パネル（実施例4）における相対感度と鮮鋭度との関係（A）、および粗面化処理を施さなかった放射線像変換パネル（比較例4）における相対感度と鮮鋭度との関係（B）をそれぞれ示し

ている。

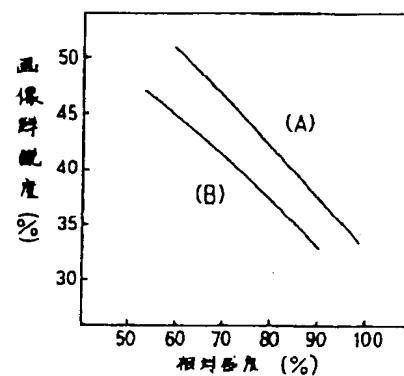
第1図にまとめられた測定結果から、感度が等しい場合においても、支持体に特定範囲の粗面化処理を施した本発明の放射線像変換パネルの方が粗面化処理を施さなかった放射線像変換パネルよりも画像の鮮鋭度において顕著に優れていることが明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従う支持体に粗面化処理を施した放射線像変換パネル、および粗面化処理を施さなかった放射線像変換パネルの各々における相対感度と鮮鋭度との関係を示す図である。

(A)：本発明に従う支持体に粗面化処理を施した放射線像変換パネルにおける相対感度と鮮鋭度との関係を示すグラフ。

(B)：粗面化処理を施さなかった支持体を用いた放射線像変換パネルにおける相対感度と鮮鋭度との関係を示すグラフ。



第 1 図